

¿Es posible borrar la memoria humana?

Ciencia, tecnología y ética frente a un mito del futuro

Martín Lozano González¹, Luisa Madera Toloza², Jhoan Pérez Vergara³, Katherine Cabana-Jiménez⁴

¹⁻⁴ I.E.D. Evelyn Abuchaibe de Daes, Barranquilla, Colombia.

* Correspondencia: katherine.cabana@iedevelynabuchaibededaes.education

Abstract— *The possibility of erasing or modifying human memory has been widely portrayed in science fiction, reinforcing the belief that advanced technologies may one day enable direct memory manipulation. This study critically examines the scientific feasibility of memory erasure through recent research in neuroscience, cognitive psychology, and neurotechnology. A qualitative documentary review of academic literature is conducted on memory processes, neural plasticity, and emerging brain-intervention technologies. Findings show that human memory is not a fixed storage system but a dynamic and reconstructive network distributed across multiple brain regions. Although technologies such as deep brain stimulation, optogenetics, and pharmacological interventions can modulate emotional responses linked to traumatic memories, precise and selective memory deletion remains scientifically unattainable. The study also highlights ethical concerns involving identity, cognitive autonomy, privacy, and the potential misuse of neurotechnologies.*

Keywords— human memory, neurotechnology, neuroscience, cognitive ethics, synaptic plasticity, science fiction.

Resumen— *La posibilidad de borrar recuerdos humanos ha sido una idea recurrente en la ciencia ficción, fortaleciendo la percepción de que la memoria podría eliminarse mediante tecnologías avanzadas. Este estudio analiza críticamente la viabilidad científica del borrado de la memoria a partir de investigaciones recientes en neurociencia, psicología cognitiva y neurotecnología. Se realiza una revisión documental de literatura académica especializada sobre procesos de memoria, plasticidad neuronal y tecnologías emergentes de intervención cerebral. Los resultados indican que los recuerdos no se almacenan de forma aislada, sino que surgen de redes neuronales dinámicas y procesos de plasticidad sináptica. Aunque tecnologías como la estimulación cerebral profunda, la optogenética y ciertos tratamientos farmacológicos pueden modular la carga emocional de algunos recuerdos, el borrado selectivo continúa siendo científicamente inviable. Además, persisten importantes desafíos éticos relacionados con identidad, autonomía y privacidad cognitiva.*

Palabras Clave— memoria humana, neurotecnología, plasticidad sináptica, ética, neurociencia, ciencia ficción.

I. INTRODUCCIÓN

La idea de eliminar recuerdos específicos del cerebro humano ha trascendido durante décadas el ámbito de la ficción para instalarse progresivamente en el debate científico contemporáneo. Producciones cinematográficas como *Men in Black* y *Total Recall* han popularizado la noción de dispositivos capaces de borrar memorias de manera inmediata, precisa y sin consecuencias aparentes. Ese imaginario tecnológico, ampliamente difundido entre jóvenes y adultos, ha favorecido una comprensión simplificada de la memoria, interpretándola como un sistema de almacenamiento fijo semejante al funcionamiento de un ordenador.

La neurociencia moderna describe un escenario radicalmente distinto. La memoria no constituye un archivo estático. Tampoco reside en un único lugar del cerebro. Por el contrario, emerge de patrones distribuidos de actividad neuronal y de modificaciones continuas en las conexiones sinápticas [1]. Recordar implica reconstrucción. Cada evocación altera parcialmente el contenido original del recuerdo, fenómeno asociado a procesos de reconsolidación neuronal [2].

Investigaciones recientes demuestran que ciertas tecnologías pueden intervenir indirectamente sobre la intensidad emocional asociada a experiencias traumáticas. Entre ellas destacan la estimulación cerebral profunda, la optogenética y algunos tratamientos farmacológicos empleados en trastornos relacionados con trauma psicológico [3-4]. No obstante, estas aproximaciones distan considerablemente del concepto de “borrado selectivo” presentado por la cultura popular.

La discusión adquiere especial relevancia en un contexto donde empresas tecnológicas y laboratorios de neuroingeniería exploran interfaces cerebro-computador capaces de interactuar directamente con el sistema nervioso humano [5]. Las preguntas que surgen no son exclusivamente técnicas. También son éticas. ¿Hasta qué punto modificar un recuerdo implica alterar la identidad personal? ¿Quién debería decidir qué memorias conservar o eliminar? ¿Podría una tecnología de este tipo utilizarse con fines políticos, judiciales o comerciales?

A partir de estas consideraciones, la presente investigación busca responder la siguiente pregunta problema:

¿Es científicamente posible desarrollar tecnologías capaces de borrar la memoria humana y cuáles serían sus implicaciones éticas y sociales?

II. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla mediante un enfoque cualitativo de carácter descriptivo-analítico basado en revisión documental científica. El estudio se lleva a cabo entre febrero y mayo de 2026 en el semillero de investigación escolar de la Institución Educativa Distrital Técnica Evelyn Abuchaibe de Daes, Barranquilla, Colombia.

A. Recolección de información

Se realiza una búsqueda sistemática de literatura académica en bases de datos especializadas como:

- IEEE Xplore
- ScienceDirect
- PubMed
- APA PsycNet
- PsyArXiv
- Google Scholar

Los criterios de inclusión consideran artículos publicados entre 2017 y 2026 relacionados con:

- Neurociencia de la memoria,
- Reconsolidación neuronal,
- Neurotecnología,
- Manipulación cognitiva,
- Ética neurocientífica.

Además, se analizan representaciones audiovisuales de ciencia ficción con el fin de comparar la percepción social del borrado de memoria frente a la evidencia científica contemporánea.

B. Procedimiento de análisis

La investigación se organiza en tres fases:

Fase 1: Fase exploratoria

Identificación de mitos frecuentes asociados al borrado de recuerdos en medios audiovisuales y redes sociales.

Fase 2: Fase documental

Lectura crítica y categorización de literatura científica relacionada con:

- Funcionamiento neurobiológico de la memoria,
- Tecnologías emergentes de modulación neuronal,
- Implicaciones éticas y psicológicas.

Fase 3: Fase comparativa

Contraste entre las capacidades reales de la neurotecnología y las representaciones ficticias presentes en la cultura popular.

Los resultados se organizan mediante matrices comparativas y análisis temáticos.

III. RESULTADOS

Los hallazgos evidencian diferencias significativas entre el mito del borrado instantáneo de memoria y las capacidades reales de la ciencia contemporánea.

A. Organización neurológica de la memoria

La literatura revisada coincide en que la memoria depende de redes neuronales distribuidas conocidas como engramas [6]. Estas redes involucran principalmente estructuras como el hipocampo, la amígdala y diversas regiones corticales.

TABLA I

COMPARACIÓN MEMORIA FICTICIA Y NEUROLÓGICA REAL

Aspecto	Ciencia ficción	Evidencia científica
Localización de recuerdos	Almacenamiento único	Redes neuronales distribuidas
Borrado de memoria	Instantáneo y preciso	Parcial e impreciso
Consecuencias cognitivas	Nulas	Posibles alteraciones emocionales
Tecnología requerida	Dispositivo externo simple	Intervención neurobiológica compleja

B. Tecnologías emergentes identificadas

Se encontraron cuatro líneas tecnológicas relevantes relacionadas con la modulación de recuerdos:

TABLA II

TECNOLOGÍAS ASOCIADAS A LA MODIFICACIÓN DE MEMORIA

Tecnología	Aplicación actual	Limitaciones
Estimulación cerebral profunda	Tratamiento neurológico	Baja precisión cognitiva
Optogenética	Modelos animales	No aplicable clínicamente en humanos
Propranolol	Reducción emocional del trauma	No elimina recuerdos
Interfaces cerebro-computador	Comunicación neuronal	Desarrollo experimental

Los estudios revisados indican que ninguna de estas tecnologías permite borrar recuerdos específicos de manera segura y controlada.

C. Resultados éticos y sociales

La revisión identificó preocupaciones recurrentes relacionadas con:

- Pérdida de identidad personal,
- Manipulación psicológica,
- Vulneración de privacidad cognitiva,
- Desigualdad tecnológica,

- Posibles usos militares o políticos.

La Fig. 1 presenta las principales tecnologías emergentes relacionadas con la modificación de la memoria humana y los riesgos éticos derivados de su posible aplicación. En el lado izquierdo se muestran herramientas como la estimulación cerebral profunda, la optogenética, las intervenciones farmacológicas y las interfaces cerebro-computador, las cuales buscan alterar la actividad neuronal o modular la respuesta emocional asociada a ciertos recuerdos.

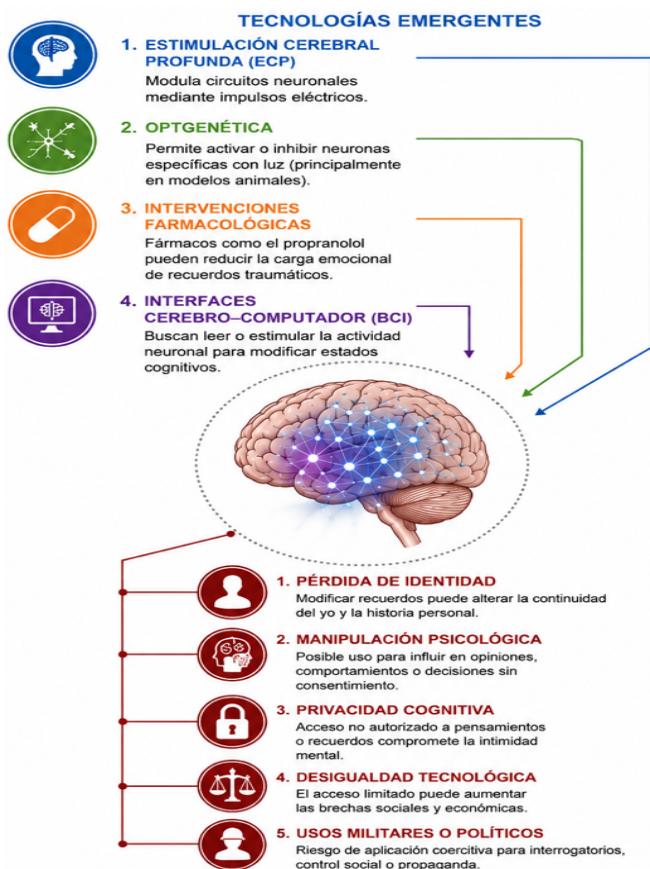


Fig. 1. Relación entre tecnologías de modulación de memoria y riesgos éticos asociados. Fuente: [1].

En contraste, el lado derecho evidencia las preocupaciones éticas vinculadas a estas tecnologías, entre ellas la pérdida de identidad personal, la manipulación psicológica, la vulneración de la privacidad cognitiva y el posible uso político o militar de la información mental. La figura permite visualizar cómo el avance científico en neurotecnología no solo implica retos técnicos, sino también importantes desafíos sociales y bioéticos.

La Fig. 2 ilustra de manera secuencial cómo se forman, almacenan y modifican los recuerdos en el cerebro humano. El proceso inicia con una experiencia que activa diferentes regiones neuronales y posteriormente pasa por una fase de consolidación, donde las conexiones sinápticas se fortalecen mediante la plasticidad neuronal.

almacenan y modifican los recuerdos en el cerebro humano. El proceso inicia con una experiencia que activa diferentes regiones neuronales y posteriormente pasa por una fase de consolidación, donde las conexiones sinápticas se fortalecen mediante la plasticidad neuronal.

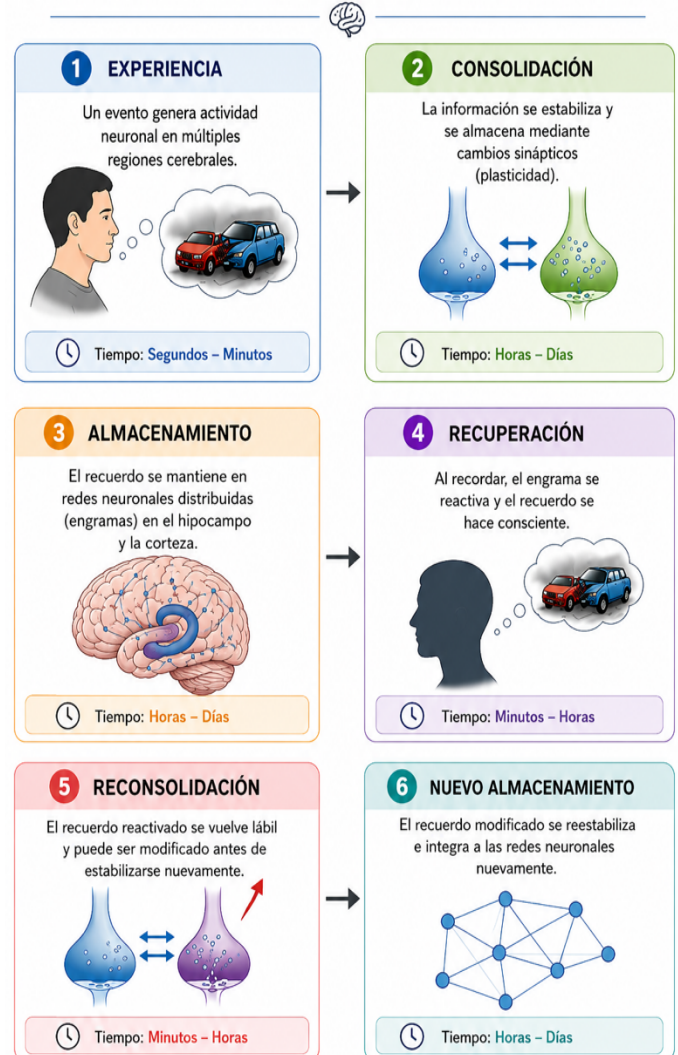


Fig. 2. Modelo simplificado del proceso de consolidación de recuerdos en el cerebro humano. Fuente: [2].

Posteriormente, el recuerdo se almacena en redes neuronales distribuidas denominadas engramas. Al recordar una experiencia, el recuerdo se reactiva y entra en una fase conocida como reconsolidación, durante la cual puede ser modificado antes de estabilizarse nuevamente. Esta ilustración evidencia que la memoria no es fija ni inmutable, sino dinámica y susceptible a modificaciones, aspecto crucial para comprender la complejidad científica que rodea al borrado selectivo de recuerdos.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La evidencia científica analizada permite afirmar que el borrado selectivo de recuerdos humanos, tal como es presentado en la ciencia ficción, continúa siendo técnicamente inviable. La memoria humana no opera como un sistema digital independiente, sino como un entramado dinámico de conexiones neuronales profundamente interrelacionadas.

Ahora bien, el hecho de que no sea posible eliminar recuerdos completos no implica ausencia de intervención tecnológica sobre la memoria. Las investigaciones recientes demuestran que ciertos tratamientos pueden modificar la intensidad emocional asociada a experiencias traumáticas [7]. Este matiz resulta fundamental, pues no se trata de borrar el pasado, sino de alterar parcialmente la manera en que el cerebro responde a él.

Surge entonces un escenario éticamente delicado. La posibilidad de intervenir cognitivamente en la experiencia humana abre interrogantes sobre autonomía, consentimiento y control mental. Una tecnología orientada inicialmente al tratamiento terapéutico podría eventualmente utilizarse con propósitos coercitivos o comerciales. La historia de la tecnología demuestra que las herramientas desarrolladas para beneficio humano rara vez permanecen limitadas a un único propósito.

El estudio también permitió identificar cómo la cultura popular influye en la percepción pública de la neurociencia. Muchos estudiantes asociaban inicialmente la memoria con un archivo susceptible de “eliminarse”; sin embargo, esta percepción cambió tras el análisis científico desarrollado durante la investigación, favoreciendo una comprensión más crítica y fundamentada del funcionamiento cerebral.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación permite concluir que, con el conocimiento científico y tecnológico actual, no es posible borrar recuerdos humanos de forma selectiva, precisa y segura. Aunque existen avances significativos en neurotecnología capaces de modular la intensidad emocional de ciertos recuerdos, dichas herramientas aún están lejos de permitir una eliminación total de experiencias almacenadas en el cerebro.

Asimismo, los hallazgos evidencian que la memoria constituye un componente esencial de la identidad humana, por lo que cualquier intento de modificarla conlleva profundas implicaciones éticas, sociales y psicológicas.

En consecuencia, más allá de preguntarse si en el futuro será posible borrar recuerdos, la cuestión verdaderamente relevante es otra: ¿qué consecuencias tendría para la humanidad poseer esa capacidad y bajo qué límites debería regularse su uso?

Declaración de uso de IA: Se empleó ChatGPT para reformulación de frases por claridad y para la elaboración de esquemas.

REFERENCIAS

- [1] E. R. Kandel, J. D. Koester, S. H. Mack and S. A. Siegelbaum, *Principles of Neural Science*, 6th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2021.
- [2] K. Nader and O. Hardt, “A single standard for memory: The case for reconsolidation,” *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 10, no. 3, pp. 224–234, 2009.
- [3] R. Yuste et al., “Four ethical priorities for neurotechnologies and AI,” *Nature*, vol. 551, pp. 159–163, 2017.
- [4] L. R. Squire and A. J. O. Dede, “Conscious and unconscious memory systems,” *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, vol. 7, no. 3, pp. 1–16, 2015.
- [5] W. Glannon, *Brain, Body, and Mind: Neuroethics with a Human Face*. Oxford, U.K.: Oxford Univ. Press, 2017.
- [6] S. Tonegawa, X. Liu, S. Ramirez and R. Redondo, “Memory engram cells have come of age,” *Neuron*, vol. 87, no. 5, pp. 918–931, 2015.
- [7] Revista Clínica Contemporánea, “Reconsolidación de la memoria y trauma psicológico,” vol. 16, no. 3, pp. 1–12, 2025.
- [8] APA PsycNet, “Memory modulation and neurotechnology applications,” American Psychological Association, 2026.
- [9] PsyArXiv, “Emerging perspectives on cognitive memory alteration,” 2024.



Katherine Cabana-Jiménez es Ingeniera Electrónica, MSc. en Ingeniería Eléctrica y PhD. en Ingeniería Energética. Actualmente se desempeña como docente e investigadora. Su trayectoria combina docencia e investigación aplicada en las áreas de tecnología, energía y electrónica. Sus intereses académicos incluyen la educación STEM, la divulgación científica y la integración de tecnologías emergentes en el aula. En este proyecto participó como orientadora metodológica y asesora científica del proceso investigativo.